



**BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG**

Deckblatt

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.		Seite: I
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 08.11.2017
9A	45212000	GH	TV	0005	00		

Titel der Unterlage:

**KONZEPT ZUR VERFÜLLUNG DER UNTERTÄGIGEN HORIZONTALER ERKUNDUNGSBOHRUNGEN
ZUR ERKUNDUNG EINES ANSATZPUNKTES FÜR EINEN NEUEN SCHACHT
- QUALITÄTSSICHERUNGSPROGRAMM -**

Ersteller:

ASSE-GMBH/

Stempelfeld:

bergrechtlich verantwortliche Person:	atomrechtlich verantwortliche Person:	Projektleitung:	Freigabe zur Anwendung:

Diese Unterlage unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts sowie der Pflicht zur vertraulichen Behandlung auch bei Beförderung und Vernichtung und darf vom Empfänger nur auftragsbezogen genutzt, vervielfältigt und Dritten zugänglich gemacht werden. Eine andere Verwendung und Weitergabe bedarf der ausdrücklichen Zustimmung der BGE.



Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: II
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	45212000	GH	TV	0005	00	Stand: 08.11.2017

Titel der Unterlage:

**KONZEPT ZUR VERFÜLLUNG DER UNTERTÄGIGEN HORIZONTALER ERKUNDUNGSBOHRUNGEN
ZUR ERKUNDUNG EINES ANSATZPUNKTES FÜR EINEN NEUEN SCHACHT
- QUALITÄTSSICHERUNGSPROGRAMM -**

Rev.	Rev.-Stand Datum	UVST	Prüfer	Rev. Seite	Kat.*	Erläuterung der Revision

*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur
 Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung
 Kategorie S = substantielle Änderung
 mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden



PT050178

Stand: 08.11.2017

Blatt: 1

DECKBLATT

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55210000	VS5	BB	LA	0002	01

Kurztitel der Unterlage:

Erkundung Schacht 5, Erkundungsbohrungen unter Tage, Konzept zur Verfüllung, Qualitätssicherungsprogramm

Ersteller / Unterschrift:

Prüfer / Unterschrift:

Titel der Unterlage:

**Konzept zur Verfüllung
 der untertägigen horizontalen
 Erkundungsbohrungen
 zur Erkundung eines Ansatzpunktes
 für einen neuen Schacht
 - Qualitätssicherungsprogramm -**

Freigabevermerk:

Freigabedurchlauf

Fachbereich:
Technische Planung

Stabsstelle Qualitätsmanagement:

Endfreigabe:
Geschäftsführung Asse-GmbH

Unterschrift

Unterschrift

Unterschrift

REVISIONSBLATT

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55210000	VS5	BB	LA	0002	01

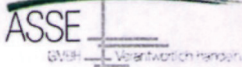
Kurztitel der Unterlage:

Erkundung Schacht 5, Erkundungsbohrungen unter Tage, Konzept zur Verfüllung, Qualitätssicherungsprogramm

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat. *)	Erläuterung der Revision
00	12.07.2017	T-PP		-	Ersterstellung
01	08.11.2017	T-PP	alle	R	Vollständige Überarbeitung

*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur, Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung, Kategorie S = substantielle Änderung. Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden.

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55210000	VS5	BB	LA	0002	01



ASSE
Gründungsmitglied

Erkundung Schacht 5, Erkundungsbohrungen unter Tage, Konzept zur Verfüllung, Qualitätssicherungsprogramm	Blatt: 3
--	----------

Inhaltsverzeichnis

Blatt

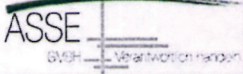
Deckblatt.....	1
Revisionsblatt	2a
Inhaltsverzeichnis	3
1 Einleitung	5
2 Veranlassung	5
3 Maßnahmen zur Qualitätssicherung.....	5
3.1 Beschaffung	7
3.1.1 Anmachflüssigkeit.....	8
3.1.2 Vorprodukt (Styromag BZ83F).....	8
3.2 Prüfung der Ausgangsstoffe	8
3.2.1 Anmachflüssigkeit.....	8
3.2.2 Vorprodukt (Styromag BZ83F).....	9
3.2.3 Prüfung auf Verarbeitbarkeit.....	9
3.3 Prüfung der lithologischen und hydrologischen Voraussetzungen	10
3.3.1 Lithologische Formationen.....	10
3.3.2 Hydraulische Bohrlochbedingungen	10
3.3.3 Eigenschaften der Zutrittslösung	10
3.4 Prüfungen zur Bohrlochverfüllung.....	11
3.4.1 Verfüllbaustoff-Herstellung.....	11
3.4.2 Verfüllbaustoff - Anlieferung am Bohrort	12
3.4.3 Verfüllbaustoff beim Verfüllen	12
3.4.4 Verfüllbaustoff - Feststoffprüfung	13
3.4.5 Mengenzufluss	13
4 Abschluss	14
5 Mitgeltende Dokumente	15

Verzeichnis der Anhänge

Anhang 1: Prüfprotokoll Anmachflüssigkeit	16
Anhang 2: Prüfprotokoll Vorprodukt	17
Anhang 3: Prüfprotokoll Verarbeitbarkeit	18
Anhang 4: Prüfprotokoll Bohrlochzustand	19
Anhang 5: Prüfprotokoll Verfüllbaustoff-Herstellung	20
Anhang 6: Prüfprotokoll Verfüllbaustoff-Anlieferung am Bohrort	21
Anhang 7: Protokoll Bohrlochverfüllung.....	22

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Regelwerke.....	5
Tabelle 2: Anforderungen Anmachflüssigkeit.....	8
Tabelle 3: Anforderungen Vorprodukt.....	8
Tabelle 4: Eigenschaften Anmachflüssigkeit	9
Tabelle 5: Eigenschaften Vorprodukt	9
Tabelle 6: Eigenschaften Verfüllbaustoff	10
Tabelle 7: Chemisch-physikalische Eigenschaften der Zutrittslösung.....	11
Tabelle 8: Chemische Verbindungen in der Zutrittslösung.....	11
Tabelle 9: Eigenschaften Verfüllbaustoff nach Herstellung	11
Tabelle 10: Eigenschaften Verfüllbaustoff nach Anlieferung am Bohrort.....	12
Tabelle 11: Überwachung Verfüllbaustoff beim Verfüllen	13
Tabelle 12: Eigenschaften Festbaustoff nach Abbindung	13
Tabelle 13: Mischwerte Verfüllbaustoff	13
Tabelle 14: Anmachflüssigkeit Vorspülen Bohrloch	13
Tabelle 15: Menge Verfüllbaustoff.....	14

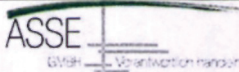
Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <small>ASSE</small> <small>ASBEST-VERBODEN</small>
NNA	NNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	55210000	VS5	BB	LA	0002	01	

Erkundung Schacht 5, Erkundungsbohrungen unter Tage, Konzept zur Verfüllung, Qualitätssicherungsprogramm	Blatt: 4
--	-----------------

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Qualitätssicherungsprogramm Bohrlochverfüllungen6

Anzahl der Blätter dieses Dokumentes22

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NNAA	NNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	55210000	VS5	BB	LA	0002	01	

Erkundung Schacht 5, Erkundungsbohrungen unter Tage, Konzept zur Verfüllung, Qualitätssicherungsprogramm	Blatt: 5
--	----------

1 Einleitung

In diesem Qualitätssicherungsprogramm werden die Maßnahmen beschrieben, die zu einer qualitätsgerechten Verfüllung untertägiger, langer, horizontaler Erkundungsbohrungen vorgesehen sind. Sie beziehen sich auf das Dokument „Erkundung Schacht 5, Erkundungsbohrungen unter Tage, Konzept zur Verfüllung“ /1/. Dort sind die Maßnahmen, die die Technologie zur Verfüllung insgesamt betreffen, beschrieben.

2 Veranlassung

Ergänzend zu den Ausführungen im Konzept zur Verfüllung /1/ sind die Maßnahmen darzustellen, die zur Erreichung einer qualitätsgerechten Verfüllung der Erkundungsbohrungen vorgesehen sind. Die Umsetzung des Qualitätssicherungsprogramms hat insbesondere den Nachweis und die Dokumentation einer vollständigen und hydraulisch wirksamen Verfüllung zum Ziel.

3 Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Die nachfolgend im Einzelnen dargestellten Prüfungen beziehen sich auf den einzusetzenden Verfüllbaustoff und seine Bestandteile mit der Rezeptur ETO-I. Sie haben zum Ziel, dass der Verfüllbaustoff im Wesentlichen erst nach dem Einbringen in das Bohrloch abbindet und mit der Bohrlochwand einen Haftverbund eingeht.

Die qualitätssichernden Maßnahmen umfassen den Prozess über Tage von der Anlieferung über die Einlagerung, Anmischung, Transport und Verarbeitung unter Tage. Schematisch ist das Qualitätssicherungsprogramm in der folgenden Abbildung auf Blatt 6 und detailliert in den Folgekapiteln dargestellt.

Die Qualitätssicherung berücksichtigt die in Tabelle 1 enthaltenen Regelwerke:

Tabelle 1: Regelwerke

Regelwerk	Stand	Anwendungsbereich
DIN EN ISO/ IEC 17025	08 / 2005 und 1. Berichtigung 01 / 2007	grundsätzliches Regelwerk
DIN 18123	04 / 2011	Bestimmung der Korngrößenverteilung
DIN EN 13395 Teil 2	09 / 2002	Prüfung des Fließverhaltens (Fließrinnenmaß)
DIN EN 12350-7	08 / 2009	Prüfung von Frischbeton, Luftgehalt (Luftporenanteil)
DIN EN 12390-15	03 / 2016	Prüfung der Temperaturentwicklung während des Erhärtungsprozesses
DIN EN ISO 10414-1	04 / 2009	Prüfung der Suspensionsdichte

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAA	NNNNNNNNNN	NAAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55210000	VS5	BB	LA	0002	01

Qualitätssicherungsprogramm Bohrlochverfüllungen

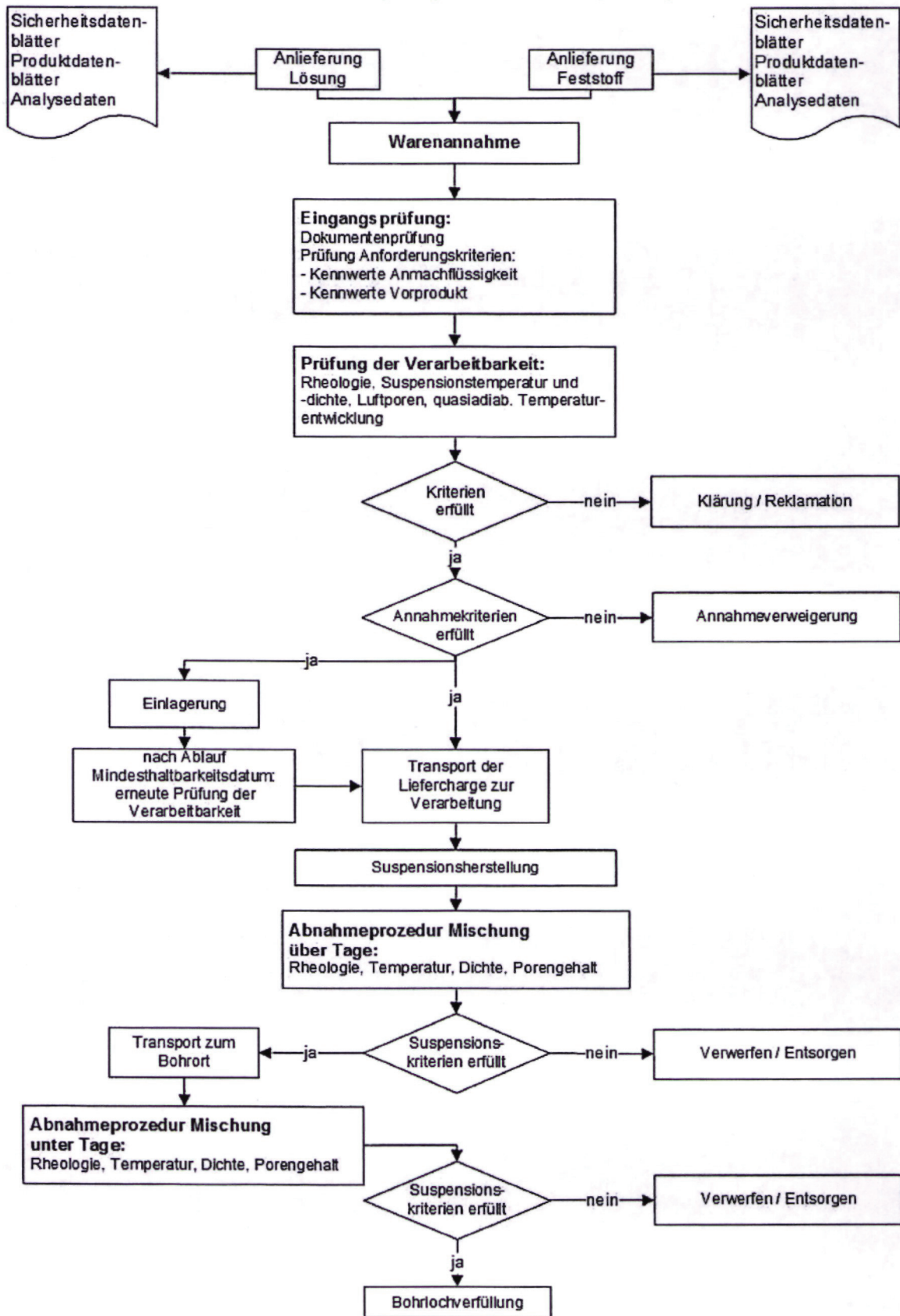
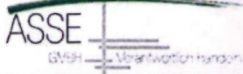


Abbildung 1: Qualitätssicherungsprogramm Bohrlochverfüllungen

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	55210000	VS5	BB	LA	0002	01	

Erkundung Schacht 5, Erkundungsbohrungen unter Tage, Konzept zur Verfüllung, Qualitätssicherungsprogramm	Blatt: 7
--	----------

Die Baustoffprüfungen in einem Prozessschritt sind Voraussetzung für die Verwendung im darauf folgenden Verarbeitungsschritt.

Im Zuge der in den Folgekapiteln beschriebenen Prüfungen werden Rückstellproben genommen. Diese werden in einem verschlossenen Raum gelagert, so dass zu einem späteren Zeitpunkt Untersuchungen daran durchgeführt werden können. Die Rückstellproben werden mindestens 3 Monate, auch über das Mindesthaltbarkeits- oder Verwendbarkeitsdatum hinaus, aufbewahrt. Sie werden entsorgt bzw. vernichtet

- nach Vorlage aller Prüfergebnisse
- schriftlicher Anzeige der Asse-GmbH und Zustimmung der BGE.

Für die Aufbewahrung der Rückstellproben werden Kunststoffbehälter mit dicht schließendem Deckel und Fassungsvermögen von 1 l verwendet. Die Behälter werden auf dem Deckel und am Mantel mit folgenden Angaben gekennzeichnet:

- Bezeichnung des Verfüllbaustoffs / der Rezeptur
- Chargennummern Vorprodukt und Anmachflüssigkeit
- Datum der Probenahme / Probenherstellung
- lfd. Nummer der Probe

Über die in diesem Dokument beschriebenen Maßnahmen hinaus gelten mit:

- a) Beschaffungsordnung der Asse-GmbH /2/
- b) Dokumentation von über- und untertägigen Bohrungen /3/
- c) Dokumentationshandbuch /4/

Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass die vorgegebenen Qualitätsparameter (Soll-Werte) für die Anwendung des Baustoffs mit der Rezeptur ETO-I eingehalten werden können. Die Sollwerte wurden aus den im Bergwerk Gorleben durchgeführten Handhabungsversuchen abgeleitet. Weichen die Ist-Parameter von den Soll-Werten ab, ist eine Abstimmung zu alternativen oder kompensierenden Maßnahmen bzw. Verfahren herbeizuführen.

3.1 Beschaffung

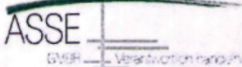
Für die Verfüllung sind Anmachflüssigkeit und die Trockenmischung = Vorprodukt zu beschaffen. Die zu beschaffenden Stoffe müssen bergrechtlich zugelassen sein. Sie müssen den Vorgaben gemäß Kapitel 3.1.1 und 3.1.2 entsprechen. Im Zuge der Beschaffung wird die Eignung anhand von Material- und Sicherheitsdatenblättern geprüft.

Die gelieferten Gebinde werden beschriftet:

- Typbezeichnung
- Einwaage
- Chargen-Nummer
- Herstelldatum
- Mindesthaltbarkeitsdatum oder Verwendbarkeitsdatum
- Gefahrensymbolkennzeichnung
- Hersteller mit dessen Anschrift

Mit der Lieferung werden vom Lieferanten Prüfzeugnisse aus der Eigen- bzw. Fremdüberwachung übergeben.

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55210000	VS5	BB	LA	0002	01



ASSE
GMBH
Verantwortlich Handl.

Erkundung Schacht 5, Erkundungsbohrungen unter Tage, Konzept zur Verfüllung, Qualitätssicherungsprogramm	Blatt: 8
--	----------

3.1.1 Anmachflüssigkeit

Die Eigenschaften und Zusammensetzung der Anmachflüssigkeit müssen den in Tabelle 2 aufgeführten Anforderungen genügen.

Tabelle 2: Anforderungen Anmachflüssigkeit

Kennwert	Soll-Wert
Dichte	> 1,32 g/cm ³
Chemische Zusammensetzung:	
- MgCl ₂	375 ... 450 g/l
- MgSO ₄	30 ... 40 g/l
- CaSO ₄	< 3,0 g/l
- KCl	< 5,0 g/l
- NaCl	4,0 ... 10,0 g/l
- Fe	< 10 mg/l

Für die Baustoffproduktion in der Schachanlage Asse II besteht mit dem Hersteller , ein Rahmenvertrag) zur laufenden Lieferung von Anmachflüssigkeit. Über diesen Rahmenvertrag wird auch die Anmachflüssigkeit für die Verfüllung der hier in Rede stehenden Bohrungen beschafft. Bestandteil dieses Rahmenvertrages ist eine Zertifizierung des Lieferanten nach ISO 9001:2015 „Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen“ oder ein Qualitätsmanagementplan.

3.1.2 Vorprodukt (Styromag BZ83F)

Die Eigenschaften und Zusammensetzung des Vorprodukts müssen den in Tabelle 3 aufgeführten Anforderungen genügen:


Tabelle 3: Anforderungen Vorprodukt

Kennwert	Soll-Wert
Korngrößenverteilung	
> 200 µm	1 %
> 90 µm	40 %
Korndichte	3,58 ... 3,65 g/cm ³
Topfzeit	> 300 min
Bestandteile:	
- MgO	84 %
- CaO	4,5 %
- Fe ₂ O ₃	2,5 %
- SiO ₂	5,0 %

3.2 Prüfung der Ausgangsstoffe

3.2.1 Anmachflüssigkeit

Unmittelbar nach Anlieferung werden von jeder Charge 6 Proben á 1 l entnommen. Folgende Kennwerte werden an 3 Proben im eigenen Labor über Tage bestimmt und gemäß Anhang 1 dokumentiert. Die Eigenschaften der Anmachflüssigkeit müssen den in Tabelle 4 aufgeführten Eigenschaften genügen.

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	55210000	VS5	BB	LA	0002	01	

Erkundung Schacht 5, Erkundungsbohrungen unter Tage, Konzept zur Verfüllung, Qualitätssicherungsprogramm	Blatt: 9
--	----------

Tabelle 4: Eigenschaften Anmachflüssigkeit

Kennwert	Soll-Wert
Dichte	> 1,32 g/cm ³
Chemische Zusammensetzung:	
- MgCl ₂	375 ... 450 g/l
- MgSO ₄	30 ... 40 g/l
- CaSO ₄	< 3,0 g/l
- KCl	< 5,0 g/l
- NaCl	4,0 ... 10,0 g/l
- Fe	< 10 mg/l
Temperatur	-10 ... 35 °C
Umgebungstemperatur	

Die verbleibenden 3 Proben werden als Rückstellproben gekennzeichnet und eingelagert.

Es wird zusätzlich dokumentiert, ob die für die Prüfung verwendete Anmachflüssigkeit aus einer mitgelieferten chargenidentischen Rückstellprobe oder aus einer Stichprobe der eigentlichen Lieferung entnommen wurde.

Die Prüfzeugnisse der Herstellung werden der Verfülldokumentation beigelegt.

3.2.2 Vorprodukt (Styromag BZ83F)

Unmittelbar nach Anlieferung werden von jeder Charge 6 Proben á 1 kg entnommen. Folgende Kennwerte werden an 3 Proben im eigenen Labor über Tage bestimmt und gemäß Anhang 2 dokumentiert. Die Eigenschaften des Vorprodukts müssen den in Tabelle 5 aufgeführten Eigenschaften genügen.

Tabelle 5: Eigenschaften Vorprodukt

Kennwert	Soll-Wert
Zitronensäurereaktivität	> 300 s (pH 8,6)
RDA Mineralanalyse nach DIN EN 13925	
- MgO	36 ... 37 Ma.-%
- Salzgruß	23 ... 24 Ma.-%
- Baryt	39 ... 40 Ma.-%
Umgebungstemperatur	> 0 °C


Die verbleibenden 3 Proben werden als Rückstellproben gekennzeichnet und eingelagert.

Es wird zusätzlich dokumentiert, ob das für die Prüfung verwendete Vorprodukt aus einer mitgelieferten chargenidentischen Rückstellprobe oder aus einer Stichprobe der eigentlichen Lieferung entnommen wurde.

Ist die vom Lieferanten angegebene Mindestlagerungsdauer für das Vorprodukt, in der es nicht zu Eigenschaftsveränderungen kommt, zum Zeitpunkt der Verwendung überschritten, wird die Beprobung gemäß Tabelle 5 wiederholt.

3.2.3 Prüfung auf Verarbeitbarkeit

Entsprechen die angelieferten Ausgangsstoffe den Anforderungen im Kapitel 3.2.1 und 3.2.2, erfolgen Untersuchungen an einer Probemischung des Verfüllbaustoffs. Die Größe der Probemischung entspricht dem Fassungsvermögen der Mischanlage. Von dieser Probemischung werden 6 Proben á 1 l Verfüllbaustoff entnommen. Folgende Kennwerte werden an 3 Proben bestimmt und gemäß Anhang 3 dokumentiert. Die Eigenschaften des Verfüllbaustoffs müssen den in Tabelle 6 aufgeführten Eigenschaften genügen.

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	55210000	VS5	BB	LA	0002	01	

Erkundung Schacht 5, Erkundungsbohrungen unter Tage, Konzept zur Verfüllung, Qualitätssicherungsprogramm	Blatt: 10
--	-----------

Tabelle 6: Eigenschaften Verfüllbaustoff

Kennwert	Soll-Wert
Masse Anmachflüssigkeit	37 Ma.-%
Masse Vorprodukt	63 Ma.-%
Mischzeit	2 ... 3 min
→ Volumen Verfüllbaustoff	
Dichte	2,08 ... 2,12 kg/dm ³
Luftporengehalt	< 2,5 %
Temperaturentwicklung	max. 122 °C nach 93 h, danach abnehmend
Festigkeitsentwicklung	> C 25/30; max. 90 Mpa
Topfzeit	> 300 min
Fließrinnenmaß	600 ... 750 mm
Ausfließzeit (Marsh-Trichter)	bis 8 h nach Mischen < 50 s, danach <70 s
Umgebungstemperatur	

Die Bestimmung der Topfzeit erfolgt durch wiederholte Prüfung von Fließrinnen- und Auslaufmaß im Abstand von 15 min.

Die verbleibenden 3 Proben werden als Rückstellproben gekennzeichnet und eingelagert. Der Rest der Mischung wird verworfen.

Es wird zusätzlich dokumentiert, ob die für die Prüfung verwendeten Ausgangsstoffe aus mitgelieferten chargenidentischen Rückstellproben oder aus Stichproben der eigentlichen Lieferung entnommen wurden.

3.3 Prüfung der lithologischen und hydrologischen Voraussetzungen

Der Verfüllbaustoff nach Rezeptur ETO-I darf nur eingesetzt werden, wenn die folgenden Randbedingungen eingehalten werden:

3.3.1 Lithologische Formationen

Die durchteuften lithologischen Formationen müssen in folgendem Spektrum liegen:

- Steinsalz (Mineralbestand: Halit, untergeordnet Anhydrit, Polyhalit, Kieserit)
- Carnallit (Mineralbestand: Carnallit, Kieserit, Halit, ggf. Sylvit, Polyhalit, Bischofit)
- Anhydrit (Mineralbestand: Anhydrit, untergeordnet Magnesit, Hydrotalkit, Silikate/ Ton)

Die Prüfung erfolgt anhand der vorläufigen Kernansprache der Bohrkerns, die vor Ort durch geologisch ausgebildetes Fachpersonal erfolgte. Das Prüfergebnis wird gemäß Anhang 4 dokumentiert.

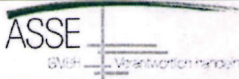
3.3.2 Hydraulische Bohrlochbedingungen

Die Prüfung der Beschaffenheit des Bohrlochs erfolgt maximal 3 Tage vor der Bohrlochverfüllung durch Inaugenscheinnahme. Die Prüfung des Drucks im Bohrloch erfolgt durch Messung mit Manometer. Das Prüfergebnis wird gemäß Anhang 4 dokumentiert.

Das Verfüllen des Bohrlochs erfolgt im sogenannten Kontraktorverfahren über eine bis zum Bohrlochtieftsten eingebrachte Verfüllleitung, die im Laufe des Verfüllprozesses kontinuierlich zurückgezogen wird. Die Rate, mit der der Verfüllbaustoff je Zeiteinheit in das Bohrloch einzubringen ist, ist den im Bohrloch herrschenden Druckbedingungen und ggf. vorhandenen Fluidzutritten aus dem Salinar geeignet anzupassen.

3.3.3 Eigenschaften der Zutrittslösung

Die chemische Zusammensetzung der Zutrittslösung wird maximal 7 Tage vor der Bohrlochverfüllung beprobt. Es werden 6 Proben á 1 l entnommen. Folgende Kennwerte werden bei

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <small>ASSE</small> <small>ASST</small>
NNA	NNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	55210000	VS5	BB	LA	0002	01	

Erkundung Schacht 5, Erkundungsbohrungen unter Tage, Konzept zur Verfüllung, Qualitätssicherungsprogramm	Blatt: 11
--	-----------

der Probenahme gemäß Anhang 4 dokumentiert. Die chemisch-physikalischen Eigenschaften der Zutrittslösung müssen den in Tabelle 7 aufgeführten Eigenschaften genügen.

Tabelle 7: Chemisch-physikalische Eigenschaften der Zutrittslösung

Kennwert	Soll-Wert
pH-Wert	< 7,0
Temperatur	< 45 °C
Dichte	> 1,3 g/cm ³
Leitfähigkeit	~ 110 mS/cm

Im hauseigenen Labor über Tage werden in 3 Lösungsproben die Konzentrationen folgender chemischer Verbindungen bestimmt. Die chemischen Verbindungen in der Zutrittslösung müssen den in Tabelle 8 aufgeführten Eigenschaften genügen:

Tabelle 8: Chemische Verbindungen in der Zutrittslösung

Chemische Verbindung	Soll-Wert-Konzentration
NaCl	0,1 ... 1,7 mol/kg H ₂ O
KCl	< 1,6 mol/kg H ₂ O
MgCl ₂	2,0 ... 6,1 mol/kg H ₂ O
MgSO ₄	< 1,1 mol/kg H ₂ O
CaSO ₄	vernachlässigbare Konzentrationen

Die verbleibenden 3 Proben werden als Rückstellproben gekennzeichnet und eingelagert.

3.4 Prüfungen zur Bohrlochverfüllung

3.4.1 Verfüllbaustoff-Herstellung

Sind die in den Kapiteln 3.2.3 und 3.3 beschriebenen Prüfungen erfolgreich durchgeführt worden, kann die Herstellung des Verfüllbaustoffs (Suspension) im Chargensuspensionsmischer beginnen.

Die Dosiergenauigkeit wird durch Mengemessungen im Wege der Mischerbeschickung oder durch vorbereitete Gefäße, die dem Mischungsverhältnis und der Mischerkapazität entsprechen, erreicht.


Nach Erreichen der Mischzeit werden am Mischer von jeder Mischung 6 Proben á 1 l Verfüllbaustoff entnommen. An 3 Proben werden folgende Kenngrößen bestimmt und gemäß Anhang 5 dokumentiert. Die Eigenschaften des Verfüllbaustoffs müssen den in Tabelle 9 aufgeführten Eigenschaften genügen:

Tabelle 9: Eigenschaften Verfüllbaustoff nach Herstellung

Kennwert	Soll-Wert
Mischzeit	2 ... 3 min
Dichte	2,08 ... 2,12 kg/dm ³
Luftporengehalt	< 2,5 %
Temperatur	< 30 °C
Fließbrinnenmaß	600 ... 750 mm
Ausfließzeit (Marsh-Trichter)	bis 8 h nach Mischen < 50 s, danach <70 s
Umgebungstemperatur	< 40 °C

Bei Abweichungen von den Soll-Vorgaben wird entschieden, ob die Mischung mit Nachdosierung verwendbar einzustellen ist oder verworfen wird. Die Abweichung und das Nachdosieren bzw. Verwerfen werden dokumentiert.

Die verbleibenden 3 Proben werden als Rückstellproben gekennzeichnet und eingelagert.

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	55210000	VS5	BB	LA	0002	01	

Erkundung Schacht 5, Erkundungsbohrungen unter Tage, Konzept zur Verfüllung, Qualitätssicherungsprogramm	Blatt: 12
--	-----------

Der Rest der Mischung wird in einen Transportbehälter zum Transport nach unter Tage umgefüllt und zum Bohrort transportiert.

3.4.2 Verfüllbaustoff - Anlieferung am Bohrort

Nach Ankunft des Verfüllbaustoffs am Bohrort werden nach dem Nachhomogenisieren aus jedem Transportbehälter 6 Proben á 1 l Verfüllbaustoff entnommen. An 3 Proben werden folgende Kenngrößen bestimmt und gemäß Anhang 6 dokumentiert. Die Eigenschaften des Verfüllbaustoffs müssen den in Tabelle 10 aufgeführten Eigenschaften genügen:

Tabelle 10: Eigenschaften Verfüllbaustoff nach Anlieferung am Bohrort

Kennwert	Soll-Wert
Dichte	2,08 ... 2,12 kg/dm ³
Luftporengehalt	< 2 %
Temperatur	< 30 °C
Fließrinnenmaß	600 ... 750 mm
Ausfließzeit (Marsh-Trichter)	bis 8 h nach Mischen < 50 s, danach <70 s
Umgebungstemperatur	< 40 °C

Bei Abweichungen von den Soll-Vorgaben wird entschieden, ob die Mischung mit Nachdosierung verwendbar einzustellen ist oder verworfen wird. Die Abweichung und das Nachdosieren bzw. Verwerfen werden dokumentiert.

Die verbleibenden 3 Proben werden als Rückstellproben gekennzeichnet und eingelagert.

Sofern bis zum weiteren Verpumpen in das Bohrloch mehr als 1,5 Stunden vergehen, wird die Beprobung gemäß Tabelle 10 wiederholt.

3.4.3 Verfüllbaustoff beim Verfüllen

Aus dem in das Bohrloch eingebrachten Verfüllbaustoff werden mit Beginn und Beendigung der Verfüllung aus dem Transportbehälter sowie

- erstmals nach augenscheinlicher Verdrängung der im Bohrloch anstehenden Lauge, spätestens jedoch nach Verpumpen der 1,2-fachen Menge des Bohrlochvolumens
- nach jeweils weiteren max. 1.000 l verpumpter Menge, bis zur Einhaltung der Soll-Werte

am Abgangsventil aus dem Ringraum 6 Proben á 1 l abgenommen. An je 3 Proben werden geprüft und gemäß Anhang 7 dokumentiert. Die Überwachung des Verfüllbaustoffs beim Verfüllen wird anhand der Kennwerte in Tabelle 11 dokumentiert.


Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NNA	NNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	55210000	VS5	BB	LA	0002	01	
Erkundung Schacht 5, Erkundungsbohrungen unter Tage, Konzept zur Verfüllung, Qualitätssicherungsprogramm							Blatt: 13

Tabelle 11: Überwachung Verfüllbaustoff beim Verfüllen

Kennwert	Soll-Wert
Dichte	2,08 ... 2,12 kg/dm ³
Luftporengehalt	< 2 %
Temperatur	< 30 °C
Fließrinnenmaß	600 ... 750 mm
Ausfließzeit (Marsh-Trichter)	bis 8 h nach Mischen < 50 s, danach <70 s
Umgebungstemperatur	Messung an 3 verschiedenen Stellen vor Ort
Kennwerte innerhalb der Soll-Werte = Verfüllung vollständig: [] ja [] nein	

3.4.4 Verfüllbaustoff - Feststoffprüfung

An je einer weiteren Probe werden nach 28 und 56 Tagen folgende Kennwerte bestimmt. Die Überwachung des Festbaustoffs nach Abbindung wird anhand der Kennwerte in Tabelle 12 dokumentiert.

Tabelle 12: Eigenschaften Festbaustoff nach Abbindung

Kennwert	Soll-Wert
Dichte	1,95 ... 2,15 kg/dm ³
einaxiale Druckfestigkeit	25 ... 90 MPa

Die Ergebnisse werden in Formblättern des prüfenden Labors erfasst und archiviert. Die jeweils verbleibende Probe wird als Rückstellprobe gekennzeichnet und eingelagert.

3.4.5 Mengenzbilanz

Die hergestellten, bereitgestellten und verbrauchten Mengen werden dokumentiert. Für die Messung stehen Messgeräte an der Verfüllrüstung zur Verfügung.

- a) Herstellung des Verfüllbaustoffs (Tabelle 13), Dokumentation gemäß Anhang 5

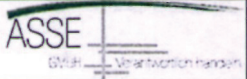
Tabelle 13: Mischwerte Verfüllbaustoff

lfd. Nr. Mischung: _____	Menge
Volumen Anmachflüssigkeit	
Masse Vorprodukt	
→ Volumen Verfüllbaustoff	
Umfüllung in Behälter Nr.: _____	

- d) Vorspülen des Bohrlochs (Tabelle 14), Dokumentation gemäß Anhang 7

Tabelle 14: Anmachflüssigkeit Vorspülen Bohrloch

Behälter Nr. _____	Menge
in die Bohrung verpumpt Menge	
am Abgangsventil ausgetretene Menge	
im Bohrloch verbliebene Menge	
→ Überschuss aufgefangen im Behälter Nr.: _____	

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NNA	NNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	55210000	VS5	BB	LA	0002	01	

Erkundung Schacht 5, Erkundungsbohrungen unter Tage, Konzept zur Verfüllung, Qualitätssicherungsprogramm	Blatt: 14
--	-----------

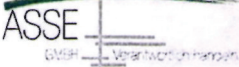
- e) Verbrauch Verfüllbaustoff bei der Bohrlochverfüllung (Tabelle 15), Dokumentation gemäß Anhang 7

Tabelle 15: Menge Verfüllbaustoff

Behälter Nr. _____	Menge
in die Bohrung verpumpte Menge	
am Abgangsventil ausgetretene Menge	
im Bohrloch verbliebene Menge	
→ Überschuss aufgefangen im Behälter Nr.: _____	

4 Abschluss

Mit der erfolgreichen Nachweisführung gemäß der in den Anhängen enthaltenen Prüfprotokolle ist die qualitätsgerechte Verfüllung der Bohrung abschließend dokumentiert und archiviert.

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <small>ASSE</small> <small>GmbH</small>
NNA	NNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	55210000	VS5	BB	LA	0002	01	

Erkundung Schacht 5, Erkundungsbohrungen unter Tage, Konzept zur Verfüllung, Qualitätssicherungsprogramm	Blatt: 15
--	------------------

5 Mitgeltende Dokumente

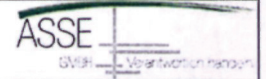
- /1/ Asse-GmbH, Remlingen
Erkundung Schacht 5, Erkundungsbohrungen unter Tage, Konzept zur Verfüllung
Asse-KZL: 9A/55210000/VS5/BB/LA/0001/01, Stand 22.11.2017

- /2/ Asse-GmbH, Remlingen
Beschaffungsordnung der Asse-GmbH
Asse-KZL: 9A/69500000/-/SE/DA/0001/02, Stand 01.04.2015

- /3/ Asse-GmbH, Remlingen
Dokumentation von über- und untertägigen Bohrungen
BfS-KZL: 9A/64000000/BE/JP/0001/00, Stand 30.01.2014
Asse-KZL: 9A/13520000/FBA/GE/BZ/0001/01, Stand 30.01.2014

- /4/ Asse-GmbH, Remlingen
Dokumentationshandbuch
Asse-KZL: 9A/69100000/QMS/CB/GQ/0001/02, Stand 04.01.2017

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNA	NNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55210000	VS5	BB	LA	0002	01



Erkundung Schacht 5, Erkundungsbohrungen unter Tage, Konzept zur Verfüllung, Qualitätssicherungsprogramm

Blatt: 16

Anhang 1: Prüfprotokoll Anmachflüssigkeit

Standortüberwachung
Prüflabor für Bau- und Feststoffe
Prüflabor Fluide
Am Walde 2
38319 Remlingen

Probebezeichnung: AP N+S 4101336103 11-13
 Probenahmedatum: 26.07.2017
 Messdatum: 26.07.2017

Haupt- und Nebensbestandteile¹⁾:

Al	mg/L		n.b.
B	mg/L	1,00	
Br	mg/L	321,55	
Ca	mg/L	43,59	
Co	mg/L		n.b.
Cr	mg/L		n.b.
Cu	mg/L	2,11	
Fe ges.	mg/L	0,10	
K	mg/L	2939,60	
Li	mg/L		n.b.
Mg	mg/L	14049,00	
Mn	mg/L	0,05	
Na	mg/L	3426,02	
Ni	mg/L		n.b.
P	mg/L	0,02	
pb	mg/L	< 0,15	
SO ₄	mg/L	17320,40	
Si	mg/L	2,00	
Sr	mg/L		n.b.
Zn	mg/L	2,05	
	mg/L	0,30	

Titant (0,1n AgNO₃)¹⁾


Cl	mg/L	324035	
----	------	--------	--

grün hinterlegte Felder sind für die Ergabe von Daten vorgesehen


¹⁾ gemessen mit ICP-OES Spectro CINDS VISION, Mittelwert aus 3 Einzelmessungen
²⁾ gemessen mit Titration T30 von Mettler-Toledo, Einzelmessung
³⁾ aus zwei Referenzmessungen
⁴⁾ aus anderer Verdünnung
 k.A. = keine Angabe
 n.n. = nicht nachgewiesen
 n.b. = nicht bestimmt

Berechnung der Kennwerte für Salzlösungen				Hauptbestandteile Verbindungen			Nebenbestandteile						
in situ Messdaten				Labor Messdaten			Verbindungen	g/L	Masse-%	mol/1000mol H ₂ O	Elemente	mg/L	µg/g (mg/kg)
Probenbezeichnung AP N+S 4101336103 11-13 Probenahmedatum 26.07.2017 Messdatum 26.07.2017				Temperatur [°C] 25,1 Dichte [g/cm ³] 1,331 pH-Wert/Temp [°C] Luftfeuchtigkeit rel. 25°C [%] 5,90 / 25,3 Lufttemperatur [°C] O ₂ -Gehalt [mg/L] absolute Luftfeuchte [g/m ³] Sättigung-Temp. [°C] rel. Luftfeuchte [%] Luftdruck [hPa] Wasserdampf [mg/L]			NiCl ₂ KCl MgCl ₂ MgSO ₄ CaSO ₄ CaCl ₂	8,71 5,64 437,27 21,76 0,22 0,00	0,66 0,42 32,96 1,64 0,02 0,00	3,15 1,62 99,92 3,62 0,03 0,00	Li Br Mn Sr Fe Cu Pb B Zn Rb	n.n. 922 0,05 2,05 0,10 2,11 < 0,15 1,88 0,35 n.b.	n.n. 994 0,04 1,54 0,08 1,59 < 0,11 1,42 0,29 n.b.
Hauptbestandteile Elemente				Diagramm (nach Jänecke)									
Elemente	g/L	Masse-%	max. lösliche H ₂ O	Stoffmengenanteile mol %	Ionenkonz. (eq/l)	Äquivalenz-%							
Kationen Na Mg Ca Na+K Summe Anionen Cl ⁻ SO ₄ ²⁻ CO ₃ ²⁻ Summe Σ gel. Ionen Σ H ₂ O gesamt	3,43 2,99 116,02 0,06 4,39 122,47 323,46 17,62 0,00 369,98 473,45 853,65 1327,10	0,26 0,22 8,74 0,00 0,46 9,25 26,15 1,32 0,00 28,45 35,68 64,32 100,00	3,15 1,60 100,74 0,03 4,74 106 198,00 3,85 0,00 202,25	2,98 1,91 35,47 0,03 4,52 100 38,10 1,93 0,01 100,00	149,9489 75,9964 9545,9246 3,1727 224,7461 9774,8433 9405,7782 364,7867 0,0050 9775,6442	1,02 0,77 97,67 0,03 2,20 100,00 99,27 3,73 0,00 100,00 4,2984 0,32	Diagramm (nach Jänecke)						
Dichtemessung in situ: mit Handgerät zur Dichtemessung "Densität 30PK", Messer Toledo Dichtemessung im Labor: mit Dichtemessgerät "DMA 4102M Density Meter", Anton Paar k.A. = keine Angabe n.n. = nicht nachgewiesen n.b. = nicht bestimmt *berechnet				Bemerkungen - bei den Berechnungen wurde die Dichte bei 20°C verwendet - die Punkte Z, P, O und R im Jänecke Diagramm sind für 20°C nach BUCHTER et al. (1980) eingezeichnet			Ionen-N (nach Jänecke) (nach Jänecke für molare Systeme für K) Mg 4102			Bearbeiter Messdat. 26.07.2017 von: WJ			
				2 K 0,36 Mg 95,62 SO ₄ 3,62 Summe 100,00									

KOM_Textblatt_REV09_Stand-2016-02-01

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	
9A	55210000	VS5	BB	LA	0002	01	
Erkundung Schacht 5, Erkundungsbohrungen unter Tage, Konzept zur Verfüllung, Qualitätssicherungsprogramm							

Anhang 2: Prüfprotokoll Vorprodukt



Prüfprotokoll Vorprodukt

Verfüllbaustoff / Rezeptur: Magnesia-Binder BZ83F

lfd. Nummer der Probe:

Chargennummer Vorprodukt:

Datum der Probenahme / Probenherstellung:

Kennwert	Soll-Wert	Ist-Wert	i.O.	n.i.O.
Korngrößenverteilung -> 200 µm > 90 µm	1% 40 %			
Korndichte	3,58...3,65 g / cm³			
Zitronensäurereaktivität	> 300 s			
Bestandteile lt. RDA Miberalanalyse nach DIN EN 13925:				
- MgO	84 %			
- CaO	4,5 %			
- Fe ₂ O ₃	2,5 %			
- SiO ₂	5,0 %			
Umgebungstemperatur				
zur Verwendung / Einlagerung freigegeben : <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein				

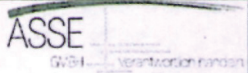
Probe geprüft:
Name (Druckschrift)

Unterschrift: _____

Protokoll geprüft:
Name (Druckschrift)

Unterschrift: _____

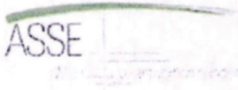
Seite 1 von 1

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NNA	NNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	55210000	VS5	BB	LA	0002	01	

Erkundung Schacht 5, Erkundungsbohrungen unter Tage, Konzept zur Verfüllung, Qualitätssicherungsprogramm

Blatt: 18

Anhang 3: Prüfprotokoll Verarbeitbarkeit



Prüfprotokoll Verarbeitbarkeit

Verfüllbaustoff / Rezeptur: ETO-I

lfd. Nummer der Probe:

Chargennummer Vorprodukt:

Chargennummer Anmachflüssigkeit::

Datum der Probenahme / Probenherstellung:

Kennwert	Soll-Wert	Ist-Wert	i.O.	n.i.O.
Masse Anmachflüssigkeit	37 Ma.-%			
Masse Vorprodukt	63 Ma.-%			
Mischzeit	2...3 min			
-> Volumen Verfüllbaustoff				
Dichte	2,08...2,12 kg/dm³			
Luftprobengehalt	< 2,5 %			
Temperaturentwicklung	max. 122 °C nach 93, danach abnehmend			
Festigkeitsentwicklung	< C 25/30; max 90			
Topfzeit	< 300 min			
Fließbrinnenmaß	600 ... 750 mm			
Ausfließzeit (Marsh-Trichter)	bis 8 h nach Mischen < 50 s, danach < 70 s			
Umgebungstemperatur				

zur Verwendung / Einlagerung freigegeben : ja nein

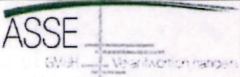
Probe geprüft: Name (Druckschrift) Protokoll geprüft: Name (Druckschrift)

Unterschrift: _____ Unterschrift: _____

Seite 1 von 1

KQM_Textblatt_REV09_Stand-2016-02-01


T-PP_Prüfprotokoll VS5-BE-BQ-03_REV01_2017-12-05

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NNA	NNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	55210000	VS5	BB	LA	0002	01	

Erkundung Schacht 5, Erkundungsbohrungen unter Tage, Konzept zur Verfüllung, Qualitätssicherungsprogramm

Blatt: 19

Anhang 4: Prüfprotokoll Bohrlochzustand



Prüfprotokoll Bohrlochzustand

Bohrung:

Prüfung Bohrlochzustand Datum:

	i. O.	n. i. O.
Lithologie gemäß Bohrkernaufnahme: Steinsalz Carnallit Anhydrit		
Zustand: drucklos und trocken <u>oder</u> drucklos und mit gesättigter Lauge gefüllt <u>oder</u> zuzitende Fluide mit einem Druck < 3,5 MPa		
Konzentrationen innerhalb der Sollwerte: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		

Physikalische und chemische Kennwerte der Zutrittslösung: Datum:

Kennwert	Soll-Wert	Ist-Wert	i. O.	n. i. O.
pH-Wert	< 7,0			
Temperatur	< 45 °C			
Dichte	2,08...2,12 kg/dm ³			
Leitfähigkeit	< 2,5 %			
NaCl	0,1 bis 1,7 mol/kg H ₂ O			
KCl	< 1,6 mol/kg H ₂ O			
MgCl ₂	2,0 bis 6,1 mol/kg H ₂ O			
MgSO ₄	< 1,1 mol/kg H ₂ O			
CaSO ₄	vernachlässigbare Konzentrationen			
Konzentrationen innerhalb der Sollwerte: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein				

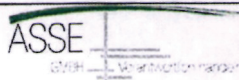
Bohrloch geprüft: Protokoll geprüft:
Name (Druckschrift) Name (Druckschrift)

Unterschrift: _____ Unterschrift: _____


Seite 1 von 1

KQM_Textblatt_REV09_Stand-2016-02-01

T-PP_Prüfprotokoll VS5-BE-BO-04_REV01_2017-12-05

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd. Nr. NNNN	Rev. NN	
9A	55210000	VS5	BB	LA	0002	01	
Erkundung Schacht 5, Erkundungsbohrungen unter Tage, Konzept zur Verfüllung, Qualitätssicherungsprogramm							

Anhang 5: Prüfprotokoll Verfüllbaustoff-Herstellung



Prüfprotokoll Verfüllbaustoff-Herstellung

Verfüllbaustoff / Rezeptur: ETO-I

lfd. Nummer der Probe:

Chargennummer Vorprodukt:

Chargennummer Anmachflüssigkeit:

Datum der Probenahme / Probenherstellung:

Kennwert	Soll-Wert	Ist-Wert	i.O.	n.i.O.
Mischzeit	2 ... 3 min			
Dichte	20,8 ... 2,12 kg/dm ³			
Luftprobengehalt	< 2,5 %			
Temperatur	< 30 °C			
Fließbrinnenmaß	600 ... 750 mm			
Ausfließzeit (Marsh-Trichter)	bis 8 h nach Mischen < 50 s, danach < 70 s			
Umgebungstemperatur				
Mischung zum Transport nach unter Tage freigegeben:			<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein

Mengenbilanz:

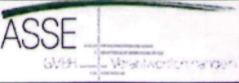
lfd. Nr. Mischung:	Menge
Volumen Anmachflüssigkeit	
Messe Vorprodukt	
-> Volumen Verfüllbaustoff	
Umfüllung in Behälter Nr.:	

Probe geprüft / Mengen erfasst: Name (Druckschrift)

Protokoll geprüft: Name (Druckschrift)

Unterschrift: _____ Unterschrift: _____

Seite 1 von 1

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NNA	NNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	55210000	VS5	BB	LA	0002	01	

Erkundung Schacht 5, Erkundungsbohrungen unter Tage, Konzept zur Verfüllung, Qualitätssicherungsprogramm

Blatt: 21

Anhang 6: Prüfprotokoll Verfüllbaustoff-Anlieferung am Bohrort



Prüfprotokoll Verfüllbaustoff-Anlieferung am Bohrort

Verfüllbaustoff / Rezeptur: ETO-I

lfd. Nummer der Probe:

Nr. der Herstellprobe:

Datum der Probenahme / Probenherstellung:

Kennwert	Soll-Wert	Ist-Wert	i.O.	n.i.O.
Dichte	2,08 ... 2,12 kg/dm ³			
Luftprobengehalt	< 2,5 %			
Temperatur	< 30 °C			
Fließbrinnenmaß	600 ... 750 mm			
Ausfließzeit (Marsh-Trichter)	bis 8 h nach Mischen < 50 s, danach < 70 s			
Umgebungstemperatur				
Mischung zur Verfüllung freigegeben : <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein				

Probe geprüft:
Name (Druckschrift)


Protokoll geprüft:
Name (Druckschrift)

Unterschrift: _____

Unterschrift: _____

KQM_Textblatt_REV09_Stand-2016-02-01


T-PP_Prüfprotokoll VS5-BE-BO-06_REV01_2017-12-05

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <small>ASSE</small> <small>ASSE</small>
NNA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	55210000	VS5	BB	LA	0002	01	

Erkundung Schacht 5, Erkundungsbohrungen unter Tage, Konzept zur Verfüllung, Qualitätssicherungsprogramm

Blatt: 22

Anhang 7: Protokoll Bohrlochvorspülung und -verfüllung



Prüfprotokoll Bohrlochvorspülung und -verfüllung

Bohrung:

Datum:

Verfüllzeit: Beginn: Uhr Ende: Uhr

Kennwert	Soll-Wert	Ist-Wert	i.O.	n.i.O.
Dichte	2,08 ... 2,12 kg/dm³			
Luftprobengehalt	< 2,5 %			
Temperatur	< 30 °C			
Fließbrinnenmaß	600 ... 750 mm			
Ausfließzeit (Marsh-Trichter)	bis 8 h nach Mischen < 50 s, danach < 70 s			
Umgebungstemperatur				

Kennwerte innerhalb der Soll-Werte= Verfüllung vollständig : ja nein

Mengenbilanz Vorspülung:

Behälter Nr. _____	Mengen
in die Bohrung verpumpte Menge	
am Abgangsventil ausgetretene Menge	
im Bohrloch verbliebene Menge	
-> Überschuss aufgefangen im Behälter Nr.: _____	

Mengenbilanz Verfüllung:

Behälter Nr. _____	Mengen
in die Bohrung verpumpte Menge	
am Abgangsventil ausgetretene Menge	
im Bohrloch verbliebene Menge	
-> Überschuss aufgefangen im Behälter Nr.: _____	

Probe geprüft / Mengen:

Name (Druckschrift)

Protokoll geprüft:

Name (Druckschrift)

Unterschrift: _____

Unterschrift: _____

Seite 1 von 1

KQM_Textblatt_REV09_Stand-2016-02-01

T-PP_Prüfprotokoll VSS-BE-BQ-07_REV01_2017-12-05